



CENTRO UNIVERSITÁRIO FACVEST- UNIFACVEST

FRANCIELE APARECIDA BARBOSA

**PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA E
PRODUTO ACABADO (QUEIJO MINAS FRESCAL) EM UMA INDÚSTRIA
DE LACTICÍNIOS DO MUNICÍPIO DE POUSO REDONDO, SC**

LAGES – SC

2019

FRANCIELE APARECIDA BARBOSA

**PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA E
PRODUTO ACABADO (QUEIJO MINAS FRESCAL) EM UMA INDÚSTRIA
DE LACTICÍNIOS DO MUNICÍPIO DE POUSO REDONDO, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de TCC II, do Curso Superior de Engenharia de Alimentos, apresentado ao Centro Universitário Facvest - Unifacvest, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Nilva Regina Uliana.

Supervisora: Prof^ª. Dr^ª. Priscila Missio da Silva.

LAGES – SC

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por iluminar todos os dias da minha vida, me dando forças para seguir em frente e colocando em meu caminho pessoas e oportunidades maravilhosas.

Aos meus pais, Ana Maguirovski Barbosa e Odival Barbosa, que com todo o amor e carinho me ensinaram a jamais desistir dos meus sonhos. Sempre me incentivaram, acreditaram em mim e jamais mediram esforços para que eu pudesse conquistar mais essa vitória. A eles todo o meu amor e eterna gratidão!

Aos meus irmãos, Camila Barbosa e Matheus Barbosa, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e torcendo por mim.

A toda minha família, pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida, por torcerem e me incentivarem a jamais desistir.

A toda empresa Predileto, pela oportunidade e carinho que tiveram comigo. Em especial, as minhas amigas do Laboratório de Controle de Qualidade: Vera e Claudinéia, que contribuíram para a realização das análises.

Agradeço ao Centro Universitário FACVEST-UNIFACVEST, por terem me dado a chance e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje, ao final deste ciclo, de maneira satisfatória. Aos professores, que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado, em especial as professoras doutoras: Priscila Missio da Silva, Nilva Regina Uliana e Maria Benta Cassetari Rodrigues, que foram essenciais na realização deste trabalho.

Aos meus amigos e amigas, que estiveram comigo durante toda esta jornada, tornando-a mais leve e divertida, além, de estarem sempre prontos para me ajudar, em tudo que precisei.

Ao meu namorado, Muriel Hermínio Studnicka e sua família, por serem a minha família de Lages, por todo apoio recebido, por me ouvirem, e me ajudarem nos momentos difíceis.

A todos aqueles, que direta ou indiretamente, colaboraram para que este projeto fosse concluído.

A todos vocês, que fizeram parte de toda a minha trajetória, meu muito obrigada.

RESUMO

A produção de lácteos possui uma importante atividade econômica no Brasil. O leite e seus derivados são consumidos, com frequência, por grande parte da população do país. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do leite, utilizada na fabricação do queijo minas frescal, visto que, também foram realizadas análises físico-químicas e microbiológica no produto acabado. O queijo minas frescal é um produto altamente perecível, pela elevada taxa de umidade. Considerando a possibilidade de ocorrer alterações no mesmo, foi acompanhado o processo de fabricação e o controle de qualidade do queijo minas frescal, em uma indústria de médio porte situada no Alto Vale do Itajaí. Nesse período, foram observadas todas as etapas envolvidas no processo, desde a recepção da matéria-prima até a finalização do processo. Foram realizadas análises físico-químicas de temperatura de recebimento, alizarol estável, acidez (°Dornic), densidade a 15°C, índice crioscópico, teor de gordura, sólidos não gordurosos, sólidos totais, inibidores do crescimento bacteriano, reconstituintes da densidade, neutralizantes da acidez, fosfatase e peroxidase, para o leite. Para o queijo, foram avaliados os parâmetros de umidade e gordura, e realizada a análise de bolores e leveduras. Em relação as análises físico-químicas do leite, todos os parâmetros avaliados estavam de acordo com a legislação brasileira vigente, a Instrução Normativa 76/2018. Para as análises físico-químicas do queijo, os resultados obtidos foram: 59,0% de umidade e 43,90% para gordura no extrato seco. Na análise microbiológica, de bolores e leveduras, do queijo minas frescal não houveram crescimento de microrganismos. Pode-se concluir que, todas as etapas de produção foram realizadas com êxito, gerando assim um produto de qualidade e, também, seguro para o consumo.

Palavras-chave: Queijo minas frescal; leite; controle de qualidade; análises laboratoriais; padrões legais vigentes.

ABSTRACT

The production of dairy has an important economic activity in Brazil. Milk and its derivatives are consumed, often by a large part of the country's population. The present work aimed to evaluate the quality of the milk, used in the production of minas fresco cheese, since physicochemical and microbiological analyzes were also performed on the finished product. Minas frescal cheese is a highly perishable product due to its high moisture content. Considering the possibility of alterations, the manufacturing process and quality control of minas frescal cheese were monitored in a medium sized industry located in the Alto Vale do Itajaí. During this period, all the steps involved in the process were observed, from the receipt of the raw material to the completion of the process. Physical-chemical analyzes were performed of receiving temperature, stable alizarol, acidity (°Dornic), density at 15°C, cryoscopic index, fat content, non-fat solids, total solids, bacterial growth inhibitors, density reconstitutors, acidity neutralizers, phosphatase and peroxidase for milk. For cheese, moisture and fat parameters were evaluated, and mold and yeast analysis was performed. Regarding the physicochemical analyzes of milk, all parameters evaluated were in accordance with current Brazilian legislation, Normative Instruction 76/2018. For the physicochemical analysis of the cheese, the results obtained were: 59,0% moisture and 43,90% for fat in the dry extract. In the microbiological analysis of molds and yeast of minas frescal cheese there was no growth of microorganisms. It can be concluded that all stages of production were carried out successfully, thus generating a quality product and also safe for consumption.

Keywords: Minas frescal cheese; milk; quality control; laboratory analysis; current legal standards.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma geral do processo de produção de queijo minas frescal.	28
Figura 2. Placa Compact Dry YM com resultado da análise de bolores e leveduras em queijo minas frescal.	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado.	17
Tabela 2. Resultados obtidos das análises físico-químicas da amostra de leite selecionada para o estudo.	31
Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas do queijo minas frescal produzido no mês de outubro.	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivos Específicos	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 Leite	11
3.1.1 Qualidade do Leite.....	11
3.1.2 Parâmetros de identidade e qualidade do leite	12
3.1.3 Legislação	16
3.1.4 Controle de Qualidade em Laticínios.....	17
3.2 Queijo.....	18
3.2.1 História do Queijo	18
3.2.2 Mercado Consumidor	19
3.2.3 Queijo Minas Frescal	19
3.2.4 Parâmetros de identidade e qualidade do queijo minas frescal	20
4 MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 Informações sobre a empresa	22
4.2 Análises Físico-Químicas	22
4.2.1 Análises Físico-Químicas do Leite.....	22
4.2.2 Análises Físico-Químicas do Queijo	26
4.3 Análises Microbiológicas do Queijo	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
5.1 Descrição do processo de fabricação do queijo minas frescal	28
5.2 Análises físico-químicas do leite.....	30
5.3 Análises físico-químicas do queijo minas frescal	32
5.4 Análise microbiológica do queijo minas frescal	33
CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O leite e seus derivados merecem destaque por constituírem um grupo de alimentos de grande valor nutricional, uma vez que são fontes consideráveis de proteínas de alto valor biológico, além de conterem vitaminas e minerais. O consumo habitual desses alimentos é recomendado, principalmente, para que se atinja a adequação diária de ingestão de cálcio, um nutriente que, dentre outras funções, é fundamental para a formação e a manutenção da estrutura óssea do organismo (MUNIZ; MADRUGA; ARAÚJO, 2013).

O leite constitui uma excelente fonte de nutrientes para as bactérias que o contaminam, algumas delas utilizam o seu açúcar (lactose) como fonte de energia produzindo ácido láctico. Essas bactérias são denominadas bactérias lácticas e crescem bem à temperatura ambiente. Quando uma quantidade suficiente de ácido é produzida, a principal proteína do leite (caseína) coagula no seu ponto isoelétrico (pH 4,6), dando origem a um gel que prende a gordura e a fase aquosa (DE PAULA; DE CARVALHO; FURTADO, 2009).

No Brasil, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos, regulamentado pela Portaria 146 de 1996 define queijo como sendo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e, ou especiarias e, ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996).

Sua origem acredita-se que tenha se dado na Ásia, há mais de 4.000 anos e sua descoberta foi, provavelmente, acidental. Na coagulação do leite, ocorrida durante seu transporte em sacos de couro ou durante seu armazenamento para consumo posterior, observou-se que a massa resultante adquiria nova propriedade e sabor. Assim, o leite coagulado, separado do soro e salgado, constitui o queijo primitivo. Queijo é o produto fresco ou maturado, sólido ou cremoso, obtido pela coagulação do leite pasteurizado e cru, através de ação isolada ou combinada do coalho, fermento láctico, calor ou outro agente coagulante adequado, seguido pela drenagem parcial do soro, presente na massa resultante dessa coagulação (MARTINS; MOURA, 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade do produto acabado (queijo minas frescal) de uma indústria de laticínios do município de Pouso Redondo, SC.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a qualidade da matéria prima (leite) utilizada para fabricação do queijo minas frescal, através das análises físico-químicas;
- Descrever as etapas do processo de fabricação do queijo minas frescal;
- Realizar as análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológica do produto obtido.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Leite

Segundo definição do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011 (IN62/2011), entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (BRASIL, 2011).

Define-se o leite do ponto de vista biológico, como o produto da secreção das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas, cuja função natural é a alimentação dos recém-nascidos. Já do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias, como água (87,1%), lactose (4,6%), lipídeos (4,0%), proteínas (3,3%), sais (0,7%), vitaminas e enzimas, das quais algumas estão em emulsão, suspensão e dissolução verdadeira. Essa composição varia de acordo com a raça, período de lactação, alimentação, saúde, período de cio, idade, características individuais, clima, espaço entre as ordenhas e estação do ano (CAMPOS, 2017).

No mundo, várias espécies pecuárias são utilizadas na produção leiteira, onde se destacam a ovelha, a cabra e a búfala. Porém, a maior parte do leite produzido é proveniente de vaca. O leite pode ser utilizado, basicamente, para dois fins: a alimentação em forma líquida, leite “in natura”, ou como matéria-prima, servindo como base para a produção de diversos produtos lácteos (MELLO; ARMACHUK, 2013).

3.1.1 Qualidade do Leite

Para se obter um leite de qualidade inicia-se ordenhando-se apenas as vacas sadias. Para isto, alguns procedimentos fundamentais precisam ser adotados, como higienização no processo de obtenção do leite, resfriamento do leite e controle da mamite. A qualidade do leite é extremamente importante para as indústrias e produtores, devido aos impactos que causam diretamente tanto na produção de derivados lácteos, quanto na segurança alimentar e na produção de derivados. Por isso, é imprescindível

conhecer alguns conceitos sobre a qualidade do leite referentes à composição e condição higiênico-sanitária (RODRIGUES et al.,2013).

A produção higiênica do leite, tanto na fazenda como na indústria, deve ser um fator indispensável, tanto do ponto de vista de saúde pública, como para a obtenção de seus derivados. Entretanto, micro-organismos normalmente encontram-se como contaminantes do leite. Assim, a aplicação de tratamentos térmicos ao leite, como por exemplo, a pasteurização, que visa eliminar todos os micro-organismos patogênicos eventualmente presentes, é a maneira mais simples e efetiva de reduzir o número de bactérias no leite, assegurando ao consumidor um produto de alta qualidade sanitária, além de propiciar um aumento da vida útil do produto (OLIVEIRA et al., 1994).

3.1.2 Parâmetros de identidade e qualidade do leite

Temperatura de Recebimento

O controle da temperatura de armazenamento do leite é um fator muito importante para garantir a sua conservação. Desde a sua implantação, tanto a Instrução Normativa 51 quanto a Instrução Normativa 62, determinam a obrigatoriedade do resfriamento do leite na unidade de produção e seu transporte a granel, a fim de conservar sua qualidade até a sua recepção em estabelecimentos com inspeção sanitária oficial. A temperatura ideal para a conservação do leite é 4°C, desta forma recomenda-se que no período máximo de 3 horas após o término da ordenha, o leite sob refrigeração atinja esta temperatura. No momento da coleta do leite até o transporte à indústria admite-se que o produto esteja na temperatura de, no máximo, 7°C e deve chegar à indústria ou no posto de recebimento com temperatura máxima de 9°C (BRASIL, 2011). Estes cuidados são essenciais para evitar a proliferação de microrganismos e, conseqüentemente, a degradação do produto, o que poderá causar num primeiro momento, o aumento da acidez do leite (DIAS, 2014).

Alizarol Estável

A solução de alizarol é a mistura de álcool e alizarina, sendo este último um indicador de pH. Nesse teste, o álcool presente na formulação do alizarol avalia a

estabilidade das micelas de caseína. Contudo a alizarina, estima o pH da amostra através do desenvolvimento da cor amarela/marrom em pH baixo (ácido), e da cor violeta/lilás em pH alto (alcalino). Quanto maior a graduação da solução de alizarol, maior será o rigor da análise (CASTANHEIRA, 2010).

Acidez Titulável

Ao chegar na indústria, a determinação da acidez é feita por método quantitativo que permite medir o quanto ácido está o leite. A acidez titulável do leite é determinada por uma titulação ácido-base, utilizando uma solução padrão de hidróxido de sódio 0,1 N como titulante. Na prática, o que se mede é o volume de hidróxido de sódio necessário para neutralizar o ácido láctico presente no leite. O resultado da titulação é expresso em gramas de ácido láctico/100 mL de amostra ou % ácido láctico (DIAS, 2014).

Densidade Relativa

Verifica-se a relação massa (g)/volume (L) do leite. A densidade da amostra, em uma determinada temperatura, é dependente de sua composição centesimal. A análise auxilia na descoberta de fraudes, principalmente pela adição de água. A imersão de um densímetro de massa constante, o termolactodensímetro, provocará deslocamento de uma quantidade de amostra que será, em massa, igual à do densímetro utilizado e, em volume, proporcional à densidade da amostra. Esse deslocamento fará o líquido alcançar um valor na escala graduada. O instrumento é provido de termômetro, permitindo a leitura simultânea da temperatura (CASTANHEIRA, 2010).

Índice Crioscópico

O índice crioscópico é uma propriedade físico-química que define a temperatura de congelamento das substâncias. No caso do leite, esta propriedade é usada para identificar a adulteração pela adição de água. A temperatura de congelamento do leite

(índice crioscópico) é relativa à concentração dos componentes que formam o extrato seco. Por isso, o índice crioscópico do leite é inferior ao da água pura, que é 0 °C. O leite de composição normal, não adulterado, possui índice crioscópico entre -0,512 °C e -0,536 °C e a adição de água faz com que o índice crioscópico se aproxime da temperatura de congelamento da água pura (DIAS, 2014).

Teor de Gordura

Baseia-se na separação e quantificação da gordura, por meio do tratamento da amostra com ácido sulfúrico e álcool isoamílico. O ácido dissolve as proteínas que se encontram ligadas à gordura, diminuindo a viscosidade do meio, aumentando a densidade da fase aquosa e fundindo a gordura, devido à liberação de calor proveniente da reação, o que favorece a separação da gordura pelo extrator (álcool amílico). A leitura é feita na escala do butirômetro, após centrifugação e imersão em banho maria (CASTANHEIRA, 2010).

Extrato Seco Desengordurado/Sólidos Não Gordurosos

Teores baixos de sólidos não gordurosos podem indicar teor de proteína baixo, além de, possível adição de água. Os sólidos não gordurosos do leite correspondem à fração composta por proteína, lactose e minerais, incluindo as vitaminas, os macro e micro minerais e outros elementos traços (OLIVEIRA et al., 2015).

Extrato Seco Total/Sólidos Totais

A soma das quantidades dos componentes do leite, com exceção da água, é chamada de extrato seco total (EST) ou sólidos totais, que é de aproximadamente 12% a 13% e que, se constituem de componentes como gordura, carboidrato, proteína, sais minerais e vitaminas (OLIVEIRA et al., 2015).

Inibidores do Crescimento Bacteriano

Infecções no úbere, mesmo que subclínicas, influenciam grandemente a composição do leite, sendo que o principal efeito é o abaixamento da concentração de gordura, lactose e caseína, e aumento no conteúdo de proteínas do soro e cloretos. Estágios mais avançados de infecção resultam em um leite com composição química diferente da normal. A mastite bovina é uma doença multifatorial, de etiologia complexa e variada, e se encontra disseminada em todas as regiões produtoras de leite. A maioria das infecções tem origem bacteriana, predominando o *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*. Em função dessas infecções, os antibióticos têm sido bastante utilizados nas fazendas e até, em muitos casos, de maneira indiscriminada, seja para fins terapêuticos, principalmente visando a cura de mamites, ou ainda incorporados à alimentação animal como suplemento dietético. Tais procedimentos conduzem à presença de resíduos de antibióticos, representando um risco ao consumidor e sendo, portanto, um sério problema na área econômica e de saúde pública (NASCIMENTO; MAESTRO; CAMPOS, 2001).

Reconstituintes da densidade ou do índice crioscópico

Reconstituintes da densidade são substâncias adicionadas, fraudulentamente, para “corrigir” a densidade do leite, a fim de que este parâmetro fique de acordo com os valores estabelecidos na Instrução Normativa 62. Esta prática ocorre, muitas vezes, quando o leite é fraudado pela adição de água. Assim como os neutralizantes da acidez, os reconstituintes da densidade comprometem a qualidade dos derivados lácteos na indústria e podem ser prejudiciais para a saúde. São produtos adicionados para reconstituir a densidade do leite: açúcar, sal de cozinha, amido, dextrinas. A determinação, geralmente, é feita por meio de métodos qualitativos, visto que o resultado positivo já é indicativo de fraude (DIAS, 2014).

Neutralizantes da Acidez

Neutralizantes da acidez são substâncias adicionadas, fraudulentamente, para mascarar a acidez do leite. Desta forma, o leite ácido não é detectado pelos métodos convencionais utilizados na determinação da acidez. Entretanto, é importante destacar que embora com a adição destas substâncias, a acidez é corrigida, a qualidade do produto continua ruim. Se a lactose foi degradada, isso significa que o leite, como um todo, está parcialmente degradado e não será possível obter derivados como queijo, iogurte e outros, de boa qualidade. Além disso, ocorre alteração no sabor e odor e, mais grave ainda, as substâncias adicionadas podem ser tóxicas e prejudiciais para a saúde (DIAS, 2014).

Avaliação de Eficiência de Tratamento Térmico

A avaliação da eficiência do tratamento térmico do leite é imprescindível como garantia da inocuidade do alimento e da preservação de suas características sensoriais e nutricionais. Regulamentada pela legislação, essa avaliação é realizada através da verificação da presença/ausência de duas enzimas naturais do leite: a fosfatase alcalina e a peroxidase. A fosfatase alcalina sofre desnaturação quando o leite é submetido à temperatura de 61,7°C/30 minutos ou 71,1°C/15 segundos, já a peroxidase, desnatura à 85°C. Portanto, espera-se que em um leite submetido à pasteurização, a fosfatase alcalina não esteja presente, indicando que a temperatura do tratamento térmico foi atingida, e a peroxidase seja encontrada, indicando que o tratamento ao qual o leite foi submetido não ultrapassou a temperatura de pasteurização, e atingiu valores capazes de provocar perda de constituintes e alterações sensoriais no leite (CASTANHEIRA, 2010).

3.1.3 Legislação

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018, estabelece que o leite cru refrigerado deve conter parâmetros de qualidade. O leite cru refrigerado não deve apresentar substâncias estranhas à sua composição, tais como agentes inibidores do crescimento microbiano, neutralizantes da acidez e reconstituintes da densidade ou do índice crioscópico. Os valores estão apresentados na Tabela 1 (BRASIL, 2018).

Tabela 1. Parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado.

Item de Composição	Leite Cru Refrigerado
Gordura (g/100 g)	Mínimo 3,0
Proteína Total (g/100g)	Mínimo 2,9
Lactose Anidra (g/100g)	Mínimo 4,3
Sólidos Não Gordurosos (g/100g)	Mínimo 8,4
Sólidos Totais (g/100g)	Mínimo 11,4
Acidez Titulável (g de ácido láctico/100 mL)	0,14 a 0,18
Estabilidade ao Alizarol 72% (v/v)	Estável
Densidade Relativa (15/15°C, g/mL)	1,028 a 1,034
Índice Crioscópico	-0,530°H a -0,555°H (equivalentes a -0,512 °C e a -0,536 °C)

Fonte: BRASIL (2018).

3.1.4 Controle de Qualidade em Laticínios

A qualidade é um atributo cada vez mais importante para que as organizações tenham sucesso perante a competitividade dos mercados. Frente a isto, é necessário que estas mesmas organizações consigam aprender a satisfazer o mercado, através da produção de produtos e serviços com qualidade e preços atrativos (ALVARENGA, 2014).

Gerenciar a qualidade, em laticínios, significa proporcionar a segurança do produto e contribuir para a satisfação do consumidor, bem como proporcionar a todos os agentes da cadeia, benefícios, como redução de perdas e custos. Na prática, significa dar atenção a todas as etapas da cadeia produtiva, ou seja, obtenção da matéria-prima, processamento industrial, distribuição e comercialização. A Gestão da Qualidade em laticínios pode ser entendida como sendo uma abordagem que engloba um conjunto de práticas utilizadas pela empresa objetivando a qualidade em todas as etapas do processamento e em todos os setores da empresa. A gestão da qualidade eficiente e eficaz é aquela capaz de atuar nos aspectos básicos de garantia da qualidade e na busca da satisfação do consumidor (CALHEIROS et al., 2010).

Como meio de garantir a qualidade dos produtos alimentícios é preciso atender dois requisitos fundamentais: a segurança do alimento e as especificações requisitadas pelo consumidor. O primeiro se refere àquele alimento livre de contaminantes ou de qualquer outro problema que possa causar riscos à saúde do consumidor. Entretanto o segundo, pode ser exemplificado como sabor, custo, aparência, cor, valor nutritivo, conservação do prazo de validade, embalagem, conveniência, odor, textura, informações do rótulo e também serviços associados ao atendimento do consumidor, ao ponto de venda e responsabilidade com o cliente (SANTOS et al., 2013).

3.2 Queijo

3.2.1 História do Queijo

O surgimento do queijo ocorreu de forma acidental, como um modo de conservar o leite há milhares de anos no Oriente Médio. O queijo primitivo, nada mais era que o leite coagulado, que era transportado em recipientes feitos do quarto estômago de animais ruminantes. Estes animais possuem em seu estômago a enzima renina, responsável pela coagulação do mesmo. Com o passar do tempo, na Europa Medieval, criou-se formas de conservação e novas práticas de fabricação (MELLO; ARMACHUK, 2013).

A fabricação doméstica de queijos no Brasil é conhecida desde os tempos coloniais, sendo que já se admitia, em 1790, aceitável comércio de carne seca, manteiga e queijos em certas regiões. No século XIX, apenas o queijo tipo minas era produzido no Brasil, através de fabricação caseira e utilizando métodos artesanais de coagulação do leite. Os queijos mais finos eram trazidos da Europa e, somente, as famílias mais abastadas e ligadas à corte portuguesa tinham acesso (FURTADO, 2008).

Os antigos gregos garantiam a descoberta do queijo a Aristeu, rei da Arcádia, filho de Apolo e Cirene. Uma lenda destinou a um nômade árabe que, em uma de suas jornadas pelo deserto, teria levado como alimento tâmaras secas e um pouco de leite em um cantil feito de estômago seco de carneiro. Após algum tempo, quando foi beber o leite, descobriu que ele havia se transformado em um sólido de sabor agradável. Independentemente de como foi descoberto, o que se sabe é que o queijo tem sido utilizado ao longo do tempo como uma forma de preservar o leite. Durante o Império

Romano a fabricação de queijos aperfeiçoou-se, alcançando um elevado padrão. A técnica de maturação já tinha sido desenvolvida e as casas possuíam um espaço próprio para a produção e a "cura" dos queijos. Estes eram servidos tanto à nobreza, em seus frequentes banquetes em Roma, quanto aos soldados das Legiões Romanas, nas mais distantes fronteiras do Império. Na Idade Média os monges cristãos, especialmente os Trapistas, transformaram a fabricação de queijos em uma verdadeira arte, introduzindo muitas das variedades consumidas até hoje. Durante a Renascença, o queijo perdeu parte de sua notoriedade por ser considerado pouco saudável, mas esta foi recuperada ao longo do tempo (PERRY, 2004).

3.2.2 Mercado Consumidor

Devido ao queijo se tratar de um alimento antigo geralmente, poucos tipos representam grande parte do mercado. No Brasil, também é assim, sendo que os queijos: prato (20%), mussarela (30%), requeijão (8%) e o minas frescal (7%), totalizam juntos 65% do mercado total, que é de aproximadamente 220.000 toneladas ao ano. O Brasil ainda é regionalizado em relação ao queijo, pois mais de 90% de seu consumo está localizado na região Sul e Sudeste. Este fato conduz a um consumo “per capita” bem além de sua capacidade potencial, mas muito promissor em termos futuro (MARTINS; MOURA, 2010).

Segundo Bondarczuk (2013), comparando a outros países, o consumo de queijo no Brasil ainda é baixo, aproximadamente 3 kg per capita, enquanto que na Argentina é de 11 kg e na França é de 23 kg. As tendências apontam que tem havido um crescimento no consumo. Quase 50% do consumo ainda são de mussarela e prato para uso culinário. A diferença no consumo de queijos entre os países, em geral, pode ser atribuída à diferença de renda per capita. No Brasil, o queijo não é considerado um produto de primeira necessidade, visto que, nos momentos de dificuldade ou crise financeira o queijo é uma das categorias a ser cortada da lista.

3.2.3 Queijo Minas Frescal

O queijo minas frescal pode ser definido como queijo de muita alta umidade obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas. Por tratar-se de um alimento perecível, esse deve ser ingerido, geralmente, nos primeiros quinze dias após a fabricação (CAMPOS, 2017).

Segundo Pinto et al., (2011) o queijo fresco do tipo minas frescal é um dos mais populares do Brasil, sendo produzido em larga escala e consumido por todas as camadas da população em diversas refeições durante o ano todo. É uma variedade não maturada, para o consumo imediato e de curta durabilidade no mercado.

Existem no Brasil cerca de 72 tipos de queijos, dentre os quais o queijo minas frescal é o terceiro mais consumido, representando 9% da produção nacional, perdendo apenas para os queijos mussarela, 33% e o prato, 24%. O queijo minas apresenta vários pontos críticos, durante a fabricação, que podem conduzir as alterações no produto final, dentre eles destaca-se a alta contaminação microbiológica da matéria-prima, recontaminação do leite pós pasteurizado, temperaturas inadequadas de fabricação e armazenamento (SANGALETTI, 2007).

3.2.4 Parâmetros de identidade e qualidade do queijo minas frescal

Umidade e Gordura no Extrato Seco

A umidade é determinada pela perda da massa em condições nas quais água e substâncias voláteis são removidas (CASTANHEIRA, 2010). Determinando a porcentagem de umidade do produto, pode-se saber a possibilidade de crescimento de bactérias, verificar o rendimento dos produtos e monitorar o processamento. A gordura no extrato seco auxilia na previsão da textura e consistência dos derivados do leite (CAP LAB, 2010).

Contagem de Bolores e Leveduras

Os bolores ou mofos são de microrganismos aeróbios estritos, que se reproduzem, na maioria das vezes, por esporos e se diferenciam das leveduras na forma e reprodução, visto que estas últimas, se reproduzem por gemulação. Algumas espécies

de bolores e leveduras são importantes na fabricação de alguns alimentos e têm como função conferir sabor, aroma e aspecto visual aos mesmos. Outras podem provocar degradação, ocasionando descoloração, aparência desagradável, perda ou alteração de sabor e odor, além de algumas espécies produzirem micotoxinas prejudiciais à saúde de quem consome o alimento contaminado (CASTANHEIRA, 2010).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Informações sobre a empresa

A indústria de laticínios Predileto, objeto de estudo encontra-se localizada na região do Alto Vale do Itajaí, na cidade de Pouso Redondo/SC. O nome Predileto, no ano de 1949, batizou uma das produções de queijo mais conhecidas das cidades catarinenses. Sendo lembrada pelo vermelho em seu produto, a produção que era entregue timidamente pela cidade de Pouso Redondo, começou sua história como uma das maiores produtoras de laticínios de Santa Catarina. Esta indústria produz diversos produtos lácteos incluindo entre eles queijos, requeijão, doce de leite, manteiga e nata.

4.2 Análises Físico-Químicas

As análises foram realizadas no laboratório da empresa Predileto, onde todos os procedimentos necessários para a obtenção dos resultados foram tomados.

4.2.1 Análises Físico-Químicas do Leite

4.2.1.1 Temperatura de Recebimento

A temperatura do leite foi medida cuidadosamente com o auxílio de um termômetro, onde o mesmo foi inserido diretamente no tanque de armazenamento de leite do caminhão. Após a aferição, foi realizada a coleta de amostras de leite para análises laboratoriais conforme os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa 62/2011.

4.2.1.2 Teste do Alizarol

Para a determinação da prova do alizarol misturaram-se partes iguais (1 a 2 mL) da solução de alizarol e leite fluído, em um tubo de ensaio, agitou-se e observou-se o aspecto e a coloração obtida (CASTANHEIRA, 2010).

4.2.1.3 Acidez em °Dornic

Para a determinação de acidez, mediu-se 10 mL da amostra de leite, transferiu-se para um béquer de 50 mL e, adicionou-se 4 gotas da solução fenolftaleína e titulou-se com solução Dornic (NaOH 0,1N), até coloração rósea persistente (MELLO; ARMACHUK, 2013).

4.2.1.4 Densidade Relativa

Transferiu-se para uma proveta, evitando a incorporação de ar e formação de espuma, aproximadamente 500 mL de leite. Introduziu-o, cuidadosamente, o termolactodensímetro perfeitamente limpo e seco, girando-o para romper a tensão superficial. Deixou-se o termolactodensímetro flutuar sem que encostasse na parede da proveta e aguardou-se a sua estabilização (1 a 2 minutos). Realizou-se a leitura da densidade, observando o menisco na escala e verificou-se a temperatura indicada (CASTANHEIRA, 2010).

4.2.1.5 Índice Crioscópico

Para avaliar o índice crioscópico do leite, transferiu-se o volume recomendado (usualmente 2,5 mL) da amostra para o tubo de crioscopia e inseriu-o no aparelho. Acionou-se o botão de leitura do crioscópico eletrônico e aguardou-se até a informação do ponto de congelamento no display do equipamento (CASTANHEIRA, 2010).

4.2.1.6 Teor de Gordura

Adicionou-se à um butirômetro, 10 mL da solução de ácido sulfúrico, transferiu-se 11 mL de leite (garantindo a uniformidade da amostra) para o butirômetro, lentamente e pela parede deste, para evitar sua mistura com o ácido, acrescentou-se 1 mL de álcool isoamílico, limpou-se as bordas do butirômetro com papel de filtro e fechou-se com rolha apropriada. Envolveu-se o butirômetro em um pano, colocando o bulbo maior na palma da mão, de forma tal que o dedo polegar exercesse pressão sobre a tampa, impedindo sua projeção. Agitou-se o butirômetro, de modo a promover a mistura completa dos líquidos no interior do aparelho, tomando precauções para evitar acidentes, e manteve-se o polegar sobre a tampa. Centrifugou-se durante 5 minutos, de 1.000 a 1.200 rpm, e transferiu-se para banho maria a 65°C, por 5 minutos. Repetiu-se as operações de centrifugação e aquecimento e, em seguida, leu-se o teor de gordura diretamente na escala da vidraria (CASTANHEIRA, 2010).

4.2.1.7 Extrato Seco Total/Sólidos Totais

Utilizou-se o resultado do teor de gordura e de densidade no Disco de Ackermann. A seta indicou o valor de sólidos totais (CAP LAB, 2010).

4.2.1.8 Extrato Seco Desengordurado/Sólidos Não Gordurosos

Obteve-se a porcentagem de extrato seco desengordurado, subtraindo da porcentagem de extrato seco total/sólidos totais, a porcentagem de gordura da amostra (CASTANHEIRA, 2010).

$$\text{ESD (\%)} = \text{EST} - \text{G}$$

4.2.1.9 Inibidores do Crescimento Bacteriano

A análise foi realizada através do equipamento Twinsensor BT. Adicionou-se 200µl de leite no microtubo e misturou-se até obter uma amostra homogênea, incubou-se por, aproximadamente, 3 minutos a 40°C. Submergiu-se a tira reativa no microtubo, continuou-se incubando durante 3 minutos a 40°C, e, em seguida, visualizaram-se as

linhas coloridas que surgiram na tira e interpretou-se os resultados obtidos (CAP LAB, 2010).

4.2.2.0 Reconstituintes da densidade ou do índice crioscópico

Mediu-se 100 mL da amostra de leite e transferiu-se para o kitazato. Adicionaram-se 10 mL de antiespumante e misturou-se bem. Transferiu-se para um tubo de ensaio 2 mL da solução sulfocrômica e mergulhou-se nessa solução a extremidade da pipeta de Pasteur acoplado ao kitazato por um tubo de silicone, de modo a formar um sistema fechado. Aqueceu-se a amostra contida no kitazato mantendo-se em fervura por 5 minutos, após, observou-se a coloração obtida e interpretou-se os resultados (CASTANHEIRA, 2010).

4.2.2.1 Neutralizantes da Acidez

Em tubo de ensaio, colocou-se 5 mL de leite e adicionou-se 10 mL de álcool etílico neutralizado, agitou-se e, adicionou-se 2 gotas de solução de ácido rosólico a 2%, em seguida, observou-se a coloração obtida e interpretou-se os resultados (CAP LAB, 2010).

4.2.2.2 Fosfatase Alcalina

As análises para detecção da enzima fosfatase alcalina foram realizadas a partir do método das tiras reativas. Para avaliar a presença ou ausência da enzima fosfatase, imergiu-se por 10 segundos, em uma amostra de leite, as tiras reativas próprias para essa análise. Foi um teste rápido, para qual o resultado apareceu dentro de dois ou três minutos. O aparecimento de uma coloração amarela mais escura na tira indica teste positivo. Sem alteração na coloração da tira, considera-se o resultado negativo (CAP LAB, 2010).

4.2.2.3 Peroxidase

A peroxidase é uma enzima presente naturalmente no leite. A peroxidase é inativada se o leite for aquecido a 85°C, por alguns segundos. Imediatamente após a pasteurização o produto processado deve apresentar teste positivo para a peroxidase. Imergiu-se a tira reagente na amostra para permitir sua absorção. Aguardou-se 10 segundos e procedeu-se a leitura. O aparecimento de uma coloração marrom avermelhada na tira indica teste positivo. Sem alteração na coloração da tira considera-se o resultado negativo (CAP LAB, 2010).

4.2.2 Análises Físico-Químicas do Queijo

4.2.2.1 Umidade

Inicialmente foi realizada toda a sanitização dos equipamentos utilizados com álcool 70%, triturou-se o queijo (aproximadamente 270g) no processador de alimentos e foi armazenado em sacos plásticos alimentícios. Já no analisador de umidade MB 25, tarou-se o equipamento e preparou-se a placa metálica com folha de alumínio, em seguida, com o auxílio de uma espátula de inox pesou-se 2g de queijo sob a placa.

Após, inseriu-se a placa no leitor do equipamento com temperatura de 150°C por aproximadamente 19 minutos e aguardou-se o resultado da análise, sendo informada no display do analisador de umidade (CAP LAB, 2010).

4.2.2.2 Gordura no Extrato Seco – GES (%)

O teor de gordura no extrato seco (GES) do queijo foi obtido pela seguinte relação:

$$\text{GES} = \frac{\% \text{ de gordura}}{\% \text{ EST}} \times 100$$

4.3 Análises Microbiológicas do Queijo

4.3.1 Contagem de Bolores e Leveduras

Inicialmente, realizou-se a sanitização do local, equipamentos e embalagem do queijo minas frescal com álcool 70%. Em seguida, fracionou-se o queijo em pequenas partes e depositou-o no frasco reagente graduado boro sistema antigota com tampa rosca com 225 mL de água peptonada, agitou-o e fechou, deixando em repouso por aproximadamente 15 minutos. Após, inoculou-se 1 mL da solução de água peptonada com queijo na placa Compact Dry YM, fechou-a e incubou-se à 30°C por 7 dias.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Descrição do processo de fabricação do queijo minas frescal

No período de agosto a outubro de 2019, foi acompanhado o processo de fabricação do queijo minas frescal em uma indústria de médio porte situada na Região do Alto Vale do Itajaí, na cidade de Pouso Redondo/SC. Nesse período foram observados a matéria prima, ingredientes, embalagens, utensílios utilizados para fabricação, etapas e equipe responsável pela produção. Na figura 1 está apresentado o fluxograma de produção de queijo minas frescal produzido na indústria de laticínios Predileto.

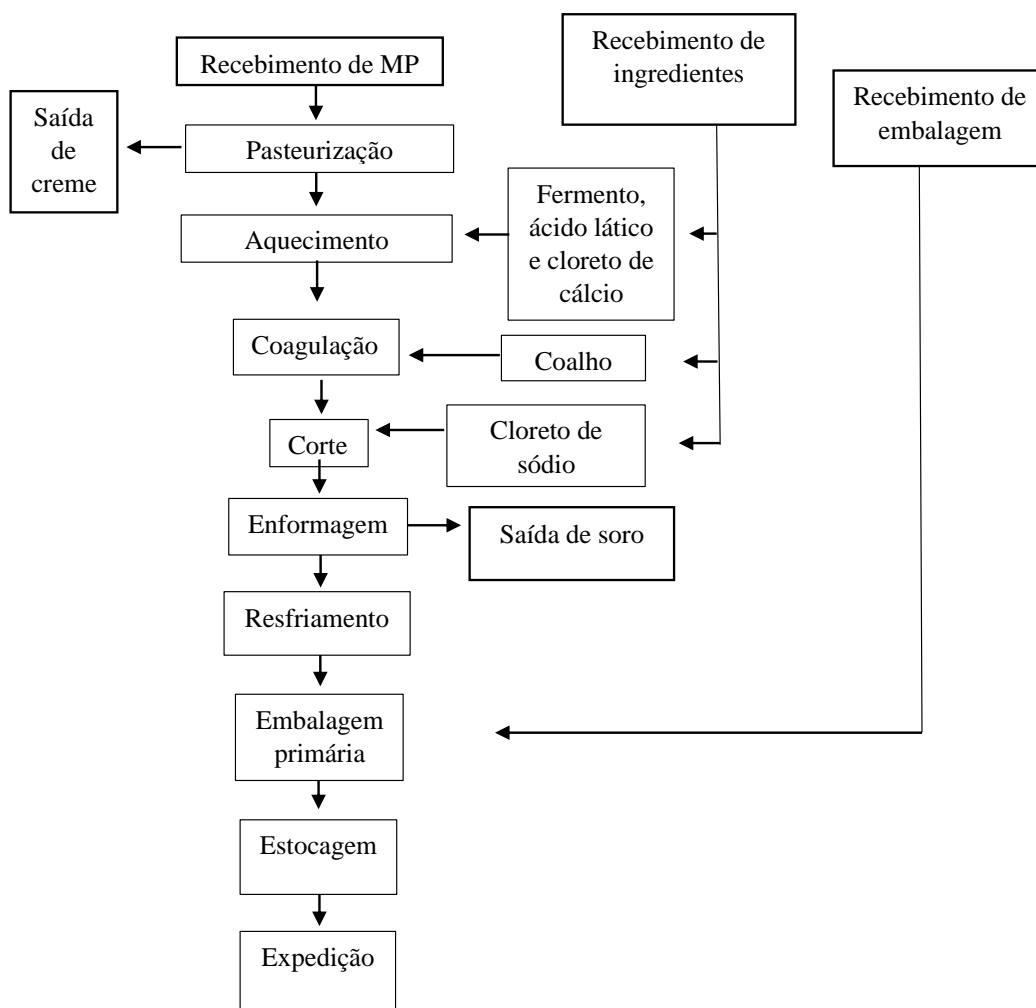


Figura 1. Fluxograma geral do processo de produção de queijo minas frescal.

Recepção da matéria-prima: A matéria-prima é transportada, até o laticínio, em caminhão tanque isotérmico. Ao chegar no estabelecimento são realizadas análises laboratoriais para verificar se o leite se encontra dentro dos parâmetros exigidos pela Instrução Normativa 62/2011. As análises de recebimento são realizadas individualmente para cada tanque do caminhão e devem atender aos parâmetros de identidade e qualidade, para então, o leite ser liberado do caminhão e acondicionado nos tanques de armazenamento entre 0°C e 5°C.

Pasteurização: Ao iniciar a produção, o leite é bombeado e segue para a pasteurização, sendo submetido à tratamento térmico, na faixa de temperatura de 75 a 77°C, durante 15 a 20 segundos, em equipamento de pasteurização de placas, dotado de painel de controle com termógrafo e termorregulador automáticos, válvula automática de desvio de fluxo, termômetros e torneiras de prova, seguindo-se resfriamento imediato em aparelhagem a placas até temperatura igual ou inferior a 4°C. Após ser pasteurizado, o leite é padronizado com um teor de gordura de 2,9 a 3%, a gordura excedente retirada é utilizada para a fabricação de manteiga e nata.

Aquecimento: Imediatamente após a pasteurização, o leite deve apresentar teste negativo para fosfatase alcalina e teste positivo para peroxidase, seguindo então, para os tanques de aço inox e elevada a uma temperatura de 37°C. Primeiramente, é adicionado o fermento láctico, após ter aproximadamente uns 1000 litros de leite no tanque é adicionado então o ácido láctico e com quase os 3000 litros o cloreto de cálcio. Essa mistura então é mantida na temperatura de 37°C.

Coagulação: Neste ponto, adiciona-se o coalho que é misturado, automaticamente, por 5 minutos, ficando, posteriormente, por cerca de 30 minutos em descanso para o processo de coagulação.

Corte: Após, realiza-se a agitação lenta, com liras de inox, que promove o corte da massa formada, devendo ter tamanho entre 10 e 15 mm e adiciona-se o cloreto de sódio. Eleva-se a temperatura da massa novamente até que atinja 37°C, onde recebe agitação até atingir o ponto ideal (onde ela estica sem arrebentar).

Enformagem: Em seguida, o produto é encaminhado do tanque para as formas.

Resfriamento: Após, é encaminhado para a câmara fria, onde fica por 12 horas. Depois desse tempo, é retirado da câmara fria e encaminhado para o setor de embalagens.

Embalagem Primária: O queijo minas é retirado dos tubos, fracionado, embalado à vácuo, em embalagem já datada com fabricação, validade e lote. Após, seguem para a câmara fria e são acomodados em caixas brancas de plástico, podendo ser colocados em sacos plásticos transparentes (fardos) e, após, nas caixas.

Estocagem: O produto é armazenado em câmara fria, à temperatura de 0 a 8°C, sobre estrados de plástico, dentro de caixas plásticas de cor branca higienizadas, sempre seguindo a ordem de data de entrada e saída do lote, no sistema de PEPI (primeiro que entra, primeiro que sai).

Expedição: O produto é transportado até o mercado consumidor, em caixas plásticas, sobre estrados em caminhão com baú isotérmico refrigerado e higienizado, mantendo-se sempre a temperatura de 0 a 8 °C.

5.2 Análises físico-químicas do leite

Foram analisados no mês de outubro, a qualidade da principal matéria prima utilizada para a produção do queijo minas frescal, o leite. Foram realizadas análises físico-químicas, onde, selecionou-se, aleatoriamente, uma amostra de leite que foi destinado a produção do queijo e, realizaram-se análises de controle de qualidade na matéria prima. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados obtidos das análises físico-químicas da amostra de leite selecionada para o estudo.

Parâmetros	Resultados
Temperatura de Recebimento	8°C
Alizarol Estável	Negativo
Acidez (Dornic)	15°D
Densidade a 15°C	1.032 g.-mL ⁻¹
Índice Crioscópico	-0,543°H
Teor de Gordura	4,3g.-100 ⁻¹ g
Sólidos Não Gordurosos	9,1g.-100g ⁻¹
Sólidos Totais	13,4g.-100g ⁻¹
Inibidores do Crescimento Bacteriano	Negativo
Reconstituintes da Densidade	Ausente
Neutralizantes da Acidez	Ausente
Fosfatase	Negativo
Peroxidase	Positivo

Fonte: próprio autor, 2019.

Considerando os resultados das análises para o leite cru e pasteurizado (Tabela 2), todos os parâmetros se apresentaram em conformidade com a legislação brasileira vigente, a Instrução Normativa 76/2018.

A legislação preconiza que os requisitos físicos e químicos necessários para o leite estejam de maneira que a temperatura de recebimento do leite encontre-se em temperatura máxima de 9°C, alizarol estável mínimo 72% v/v, acidez titulável (Dornic) de 14 a 18 °D, densidade relativa a 15 °C de 1,028 a 1,034 g.-mL⁻¹, índice crioscópico de -0,530°H a -0,555°H, teor de gordura mínimo 3g.-100g⁻¹ (3%), sólidos não gordurosos mínimo 8,4g.-100g⁻¹ (8,4%), sólidos totais mínimo 11,4g.-100g⁻¹ (11,4%), inibidores do crescimento bacteriano (estar negativo), reconstituintes da densidade e neutralizantes da acidez (estarem ausentes). E para o leite pasteurizado, os testes enzimáticos, como prova da fosfatase, é necessário que o resultado seja negativo e para peroxidase resultado positivo (BRASIL, 2018).

5.3 Análises físico-químicas do queijo minas frescal

O resultado obtido para o teor de umidade (Tabela 3) difere dos obtidos por Brigido et al., (2004), que das 22 amostras analisadas, 77,3% apresentaram umidade inferior a 55,0%, não se enquadrando, portanto, no padrão de queijo de muito alta umidade. No estudo realizado por Barbosa et al., (2019), foram analisados 7 amostras de queijo minas frescal, os valores variaram entre 37,935 a 42,491%, valores estes, que apresentaram abaixo ao valor expresso no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, que classifica o queijo minas frescal como de muita alta umidade, por apresentar umidade superior a 55%.

O teor de água avaliado, constitui-se em um dos mais importantes e mais avaliados índices em alimentos. É de grande importância econômica por refletir o teor de sólidos de um produto e sua perecibilidade. Umidade fora das recomendações técnicas resulta em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbológica e na qualidade geral dos alimentos (AHAGON et al., 2017).

Nos estudos realizados por Campos (2017), dentre as amostras analisadas durante o estudo, 14 (51,8%) estavam em desacordo com os padrões legais vigentes. Sendo que, 10 amostras (71,4) que foram analisadas a porcentagem de gordura no extrato seco, resultaram como umas das principais não conformidades entre outros parâmetros avaliados.

Das 43 amostras analisadas por Carrijo et al., (2016), 20 (46,51%) estavam em não conformidade com a legislação quanto ao teor de gordura no extrato seco. Todas as amostras não conformes, tinham o teor de gordura no extrato seco superior aos 44,9% (m/m), estabelecidos pela legislação para queijo semigordo. Valores acima deste percentual são próprios de queijos gordos (BRASIL, 1996).

A falta de padronização do teor de gordura do leite utilizado como matéria-prima para fabricação destes produtos pode ser uma possível explicação para o alto índice de não conformidade neste requisito (CAMPOS, 2017). Na Tabela 3, estão apresentados os resultados obtidos para os parâmetros de umidade e gordura no extrato seco avaliados.

Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas do queijo minas frescal produzido no mês de outubro.

Parâmetros	Resultados
Umidade	59,0%
Gordura no Extrato Seco	43,90%

Fonte: próprio autor, 2019.

A legislação vigente, estabelece, que de acordo com o conteúdo de umidade, em percentagem, o queijo que apresentar umidade não inferior a 55,0%, é classificado como de muita alta umidade, sendo geralmente conhecido como de massa branda ou “mole” (BRASIL, 1996). Sendo assim, o queijo avaliado está de acordo com o parâmetro da legislação, que o caracteriza como sendo um queijo de muita alta umidade, que é característico do queijo minas frescal elevado teor de umidade.

De acordo com o conteúdo de matéria gorda, no extrato seco, em percentagem, o queijo que contem entre 25,0 e 44,9% é considerado semi gordo (BRASIL, 1996). Sendo assim, o queijo minas frescal avaliado (Tabela 3), está de acordo com a legislação, pois, apresentou 43,90% de gordura no extrato seco, classificando-se então, como semi gordo conforme rege a sua classificação.

5.4 Análise microbiológica do queijo minas frescal

Na amostra analisada não houve crescimento de bolores e leveduras, visto que, a legislação tem como critério de aceitação para fungos e leveduras 5×10^2 UFC/g (Unidades Formadoras de Colônias/gramas) (BRASIL, 1996). Sendo assim, microbiologicamente a amostra analisada encontra-se de acordo com a legislação vigente. A Figura 2 ilustra os resultados obtidos na análise de bolores e leveduras.

Figura 2. Placa Compact Dry YM com resultado da análise de bolores e leveduras em queijo minas frescal.



Fonte: arquivo pessoal, 2019.

CONCLUSÃO

A qualidade do leite utilizado para a fabricação do queijo em estudo apresentou-se satisfatória, o que faz com que se obtivesse, também, um queijo de qualidade e com bom rendimento. Todos os resultados atenderam ao padrão estabelecido pela legislação em vigor, o que indica o compromisso do laticínio em utilizar matéria-prima adequada e inócua na fabricação de seus produtos, além de oferecer ao consumidor um alimento seguro e confiável para o consumo.

Os resultados aceitáveis, obtidos nos parâmetros avaliados do queijo produzido, são consequência de todas as etapas serem realizadas com êxito e pela preocupação dos colaboradores e da empresa em oferecer um alimento além de apetitoso, que também não cause danos à saúde dos consumidores.

Sendo assim, o controle de qualidade é fundamental para a redução da incidência de enfermidades transmitidas aos consumidores e do custo decorrente de perdas e devoluções dos produtos acabados.

REFERÊNCIAS

AHAGON, C. M; MATTOS, E. C; DO NASCIMENTO, A. L; DAROS, V. S. M. G; DAL COL, R. Avaliação da qualidade de queijo minas frescal quanto aos ensaios de umidade, gordura e presença de matérias estranhas. **Instituto Adolfo Lutz - Centro de Laboratório Regional de Santo André**, 2017.

ALVARENGA, T. H. P. Cenário da gestão da qualidade nos laticínios de micro e pequeno porte da região dos Campos Gerais no Paraná. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, 2014.

BARBOSA, D. P; MAIA, H. A. R; DE OLIVEIRA, A. R. G. Avaliação do rendimento da enzima transglutaminase na elaboração de queijo minas frescal. **Instituto Federal Norte de Minas Gerais – Campus Pirapora**, 2019.

BONDARCZUK, N. H. Identidade e qualidade dos queijos de origem brasileira. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Regulamento técnico de Produção, Identificação e Qualidade de Leite Pasteurizado. Diário Oficial da União de 30/12/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado. Diário Oficial da União de 30/11/2018.

BRASIL. **Portaria nº 146 de 7 de março de 1996**. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade dos produtos lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de março de 1996.

CAMPOS, K. C. Avaliação da qualidade de produtos lácteos de uma indústria de laticínios da zona da mata mineira: estudo de caso. **Universidade Federal de Juiz de Fora**, 2017.

CALHEIROS, C. A; SOUZA, V. R; MENEZES, C. C; CARNEIRO, J. D. S; RAMOS, T. M. Gestão da qualidade em pequenas empresas processadoras de leite: situação atual e recomendações. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, 2010.

CAP-LAB. Manual de análises físico-químicas para leite e derivados. **Cap-Lab Indústria e Comércio Ltda**, 2010.

CARRIJO, K. F; SILVA, M. F; GAZE, L. V; LAVORATO, J. A. A. Quantificação do teor de gordura no extrato seco (GES) de queijos minas frescal produzidos em

estabelecimentos sob inspeção sanitária oficial. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2016.

CASTANHEIRA, A. C. G. Manual Básico de Controle de Qualidade de Leite e Derivados. **Cap Lab**, 2010.

DE PAULA, J. C. J; DE CARVALHO, A. F; FURTADO, M. M. Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga. **Revista Instituto Laticínio “Cândido Tostes”**, 2009.

DIAS, J. A. Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62. **Embrapa Rondônia**, 2014.

FURTADO, M. R. A. Caracterização histórica, tecnologia de fabricação, características físico-químicas, sensoriais, perfil de textura e de comercialização do queijo Reino. **Universidade Federal de Lavras**, 2008.

MARTINS, E; MOURA, C. Manual Técnico na arte e princípios da fabricação de queijos, ed. 2. **Coalhopar**, 2010.

MELLO, E. Z; ARMACHUK, M. A. Avaliação do queijo colonial durante a maturação: modificações físico-químicas e microbiológicas. Monografia (Conclusão de Curso de Graduação) – **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, 2013.

MUNIZ, L. C; MADRUGA, S. W; ARAÚJO, C. L. Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2013.

NASCIMENTO, G. G. F; MAESTRO, V; CAMPOS, M. S. P. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP. **Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Metodista de Piracicaba**. Rev. Nutr., Campinas, 2001.

OLIVEIRA, A. J; GALLO, C. R; CARVALHO, C. M. Tratamento térmico do leite acondicionado em filme plástico em banho-maria. **Scientia Agricola**, 1994.

OLIVEIRA, A. L; VANELI, N. R; VARGAS, P. O; MARTINS, A. D. O; CÓCARO, E. S; COELHO, A. D. F. Avaliação das características físico-químicas, microbiológicas e rotulagem de leite pasteurizado comercializado na microrregião de Ubá – Minas Gerais. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, 2015.

PERRY, K. S. P. Queijos: Aspectos Químicos, Bioquímicos e Microbiológicos. **Química Nova**, v.27, nº2, p. 293-300, 2004.

PINTO, F. G. S; SOUZA, M; SALING, S; MOURA, A.C. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia, 2011.

RODRIGUES, E; CASTAGNA, A. A; DIAS, M. T; ARONOVICH, M. Qualidade do leite e derivados- Processos, processamento tecnológico e índices. **Manual técnico, Rio Rural, 2013.**

SANGALETTI, N. Estudo da vida útil do queijo minas frescal disponível no mercado. **Universidade de São Paulo- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2007.**

SANTOS, F. F; MIRANDA, P. F; NASCIMENTO, R. G; MIRANDA, T. S; LOPES, V. C. S. L. Análise da gestão da qualidade em um laticínio: um estudo de caso. **XXXIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção, 2013.**